PROVINCE DE LIEGE

ENSEIGNEMENT

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DE TYPE 1

1er DEGRE D'OBSERVATION

PROGRAMME

Activités au choix obligatoires

EDUCATION PAR LA TECHNOLOGIE

1ère et 2ème années

Edition:2001

Réf.: 11 OG 1 0000 7005
11 OG 2 0000 7005

DOCUMENT EXPERIMENTAL (V.2)
MAI 2000

Cours : EDUCATION PAR LA TECHNOLOGIE

Année(s) : 1 ère et 2 ème

Pér./semaine : 2 en 1ère
1 en 2ème

Date d'application : 01.09.2001 – 1ère
01.09.2002 – 2ème

Annule le programme du :

REFERENCES
Communauté :
Province : 1 2 OG 1 00 00 - 7005 1 2 OG 2 00 00 - 7005

Chapitre Ier. — Considérations générales

DES HUMANITES TECHNIQUES...

Dans un siècle pourtant marqué et mû par un essor prodigieux de la technologie, l'enseignement de la technique n'a jamais été reconnu comme discipline digne de figurer dans le cursus scolaire de notre jeunesse. Enseignement jugé de bas niveau, donc de second choix, l'enseignement de la technique a été réservé à une certaine catégorie sociale d'abord, aux plus démunis ensuite, démunis socialement ou intellectuellement (ou réputés tels).

En 1958, dans une attitude de combat, fondant sa réflexion sur les travaux des tenants de la pédagogie fonctionnelle, le learning by doing de John Dewey (1), se centrant sur l'acquisition responsable d'un métier et défendant l'idée d'une intelligence globale, donc d'une éducation globale transcendant les catégories sociales, Jean Boets, dans un ouvrage qui fit date (2), donna aux enseignements technique et professionnel leurs premières lettres de noblesses.

En 1964, par la loi dite d'omnivalence, les études techniques donnent accès à l'enseignement supérieur. Mais que pèse une loi à côté des mentalités et des préjugés façonnés par deux millénaires d'une conception de l'éducation reléguant l'action au dernier rang de ses préoccupations ?

La réforme dite de l'enseignement rénové de 1970 en fit la cruelle expérience, qui fit du cours d'activités techniques une activité d'essai obligatoire dans tous les premiers degrés communs des écoles secondaires de type I. On sait que cet essai ne fut transformé que très partiellement, moins par manque d'équipement que par manque d'une volonté nécessaire à faire aboutir la réforme.

... A L'ARTICLE 16 DU DECRET – MISSIONS

En 1997, en fin de xxe siècle, le Décret-Missions donne une impulsion nouvelle à la reconnaissance du fait technique en tant qu'activité formatrice de notre jeunesse : l'article 16 fait de l'éducation par la technologie un cours de la formation commune obligatoire s'inscrivant à côté et sur le même plan que les cours d'histoire ou de géographie, par exemple, en tant qu'activité visant à atteindre les socles de compétences, c'est-à-dire « les compétences de base [...] considérées comme nécessaires à l'insertion sociale et à la poursuite des études » (3).

Enfin, la technique et la technologie sont appelées à apporter leur contribution à la formation de l'"honnête homme", du moins durant les trois étapes de l'enseignement du fondement (de l'entrée à la maternelle jusqu'à la fin du 1er degré du secondaire).

Il faudra bien qu'on se pose un jour la question de savoir comment, par extraordinaire, on a pu douter si longtemps de la valeur formatrice de ces disciplines.

(1) John Dewey (1859-1952), Pédagogue américain. Il a introduit en pédagogie les méthodes actives.

(2) Jean BOETS, Les humanités techniques, 1958

(3) *Décret définissant les Missions prioritaires de l'Enseignement Fondamental et de l'Enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre*, 24 juillet 1997, art. 5, 2°

LE GROUPE DE TRAVAIL « EDUCATION PAR LA TECHNOLOGIE »

En application de ce même article 16, §2, un groupe de travail "Éducation par la technologie" s'est mis en place pour en définir les socles de compétences. Constitué d'inspecteurs, de directeurs et d'enseignants provenant de tous les réseaux

d'enseignement, des niveaux tant primaire que secondaire, ce groupe de travail s'est réuni de janvier à octobre 1998.

Les socles de compétences du cours, tels qu'approuvés par le Parlement de la Communauté française, apparaissent dans le document *Socles de compétences* (4).

Ce groupe de travail donna à la technologie le statut de « discipline participant à la formation globale du jeune au même titre que les cours dits de culture générale » (5).

LE CADRE GENERAL DE MATIERES A MAITRISER (CGMM)

Sur base du document *Socles de compétences*, un groupe de travail composé de directeurs et d'enseignants du réseau CPEONS détermina par la suite le *Cadre Général de Matières à Maîtriser* (CGMM). En fait de matière, le groupe de travail a préféré parler d'un « choix d'activités développant les compétences ». Le CGMM est donc plutôt un « Cadre Général d'Activités à organiser » (6).

DEFINITION DE "TECHNOLOGIE" ET "TECHNIQUE"

Le PETIT ROBERT (1993) donne du mot technologie les deux définitions suivantes :

1° *Théorie générale et études spécifiques (outils, machines, procédés...) des techniques* ;

2° *Technique moderne et complexe.*
La première définition fait allusion à une théorie, à des études, donc à une réflexion sur les techniques, tandis que la seconde se rapporte à des techniques complexes et modernes, comme la biotechnologie (c'est l'exemple qui est donné dans le dictionnaire).

Le même dictionnaire donne du mot technique les deux définitions suivantes :

1° *Ensemble de procédés employés pour produire une œuvre ou obtenir un résultat déterminé* ;

2° Ensemble de procédés méthodiques, fondés sur des connaissances scientifiques, employés à la production.

La première définition a pour quasi-synonyme "méthode", "procédé" et s'applique à toutes les activités humaines. (Le dictionnaire parle de la "technique de la fresque", de la "technique du cinéma", de la "technique du pianiste".)

La seconde, plus spécifique, concerne la production (7), donc la fabrication de biens. Elle se rapporte de près ou de loin à l'industrie. Elle se fonde, dit le PETIT ROBERT, sur des connaissances scientifiques.

Nous appuyant sur les sens seconds des définitions proposées, nous ferons des mots "technique" et "technologie" des synonymes, le concept de technologie n'ajoutant à celui de technique que les idées de modernité et de complexité.

L'INTITULE DU COURS

L'analyse de l'intitulé du cours "Éducation par la technologie" ne manque pas d'intérêt :

— **éducation** : on s'inscrit dans un cadre global d'enseignement, et non dans une quelconque tentative de formation professionnelle ou même préprofessionnelle ;

— **par** : la technologie n'est pas un but en soi, mais un moyen d'éducation.

— **technologie** : terme plus "noble" que technique, pouvant faire référence à une réflexion sur la technique (cf. sens 1° du mot).

(4) MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANÇAISE, ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, Socles de compétences, Enseignement fondamental et premier degré de l'Enseignement secondaire, Mai 1999

(5) *Socles de compétences*, p. 62

(6) *Socles de compétences « Éducation par la technologie ». Cadre Général de Matières à Maîtriser (CGMM)*, s.l.n.d., p. 1

(7) Production : biens créés par l'agriculture ou l'industrie en tant qu'ils sont l'objet de l'activité économique.

On remarquera que seule la technologie a les honneurs de cet intitulé compliqué. On ne parle pas d'"éducation par la géographie ou l'histoire", mais de "géographie", mais d'"histoire".

Sous-jacente à cet intitulé, une intention révélatrice d'un état d'esprit : qu'on ne s'y trompe surtout pas : le but n'est pas de faire de futurs techniciens (8)... (tandis qu'il ne serait pas interdit de vouloir faire des géographes ou des historiens).

L'intitulé ouvre la porte à une dérive importante, qui consisterait à faire de la technique un prétexte à une réflexion purement spéculative, objet de discussions de nature historique ou économique, ou dans le meilleur des cas un cours prétexte à une initiation scientifique.

En réaction contre ce risque de dérive, le groupe de travail "Éducation par la technologie" a décidé de mettre au centre du cours d'éducation par la technologie l'**objet technique** ([9]) qui en fera toute la spécificité ([10]).

En clair, toute tentative de réduire le cours à une activité strictement verbeuse ou strictement gestuelle serait inopportune.

L'ACTE TECHNIQUE

Au centre des techniques (ou des technologies au sens 2), il y a **l'acte technique**, nécessairement.

Et acte technique il y a quand le cerveau s'associe à la main et l'outil (ou la machine) pour fabriquer ou manipuler des objets techniques. La main qu'actionne et dirige le cerveau peut se définir comme un outil naturel, de la même façon que l'outil, dans bien des cas, peut se définir comme une main artificielle. Artifice et nature, outil et main, autant de concepts aux limites floues et imprécises. La main et le cerveau constituent la même entité psychologique, et qui se prive de ses mains, s'ampute d'une partie de son cerveau.

D'un côté, l'homme (au sens générique), son cerveau et sa main, indissolublement liés, que prolonge l'outil (ou la machine) ; de l'autre, la matière et ses interactions. Au bout du compte, un objet concret, qui n'est autre qu'une parcelle de matière ayant reçu forme et sens. Cet objet concret sera technique ou artistique selon sa fonction (utilitaire ou esthétique) ([11]).

Composante importante, mais non exclusive de l'acte technique, le geste technique s'en différencie essentiellement par son caractère non réfléchi, dont l'apprentissage s'apparente au drill.

L'ACTE TECHNIQUE ET SES RAPPORTS AVEC LES SCIENCES

L'histoire des sciences et des techniques nous apprend que la technique précède et préexiste à la science. C'est ainsi par exemple qu'on a construit des avions avant de comprendre tous les principes physiques du vol. S'il n'y avait que la science, il n'y aurait pas encore d'avions. S'il n'y avait que la science, il n'y aurait pas de progrès technique.

Dans toute innovation technique, la démarche scientifique semble bien postérieure. Ce n'est qu'*a posteriori* que la science tente d'expliquer les phénomènes et les mécanismes mis en œuvre. L'apport scientifique est néanmoins essentiel, car sans lui, la technique ne pourrait se perfectionner et se développer ([12]).

Sur base de ce constat historique, on peut affirmer de façon analogue que l'acte technique est un acte "préscientifique".

Il se distingue de la démarche scientifique par le fait qu'il n'a qu'un critère de qualité : ça "marche" ou ça "ne marche pas". Autrement dit, l'acte technique répond à l'hypothèse de fonctionnalité. S'il s'attarde quelquefois sur le comment, le pourquoi, en revanche, n'est pas de son ressort. L'acte technique a une composante empirique, mais non expérimentale ; il se fonde sur la méthode des essais et des erreurs.

(8) *Socles de compétences*, p. 63 : « ... l'éducation par la technologie rejette aussi tout objectif exclusif de formation gestuelle. »

(9) Le document ne proposant pas de définition pour l'objet technique, on se référera à la définition donnée par Lambert Radoux dans le programme de *Formation technique, 1re année A et 2e année commune*, p. 15 : « L'objet technique est un objet conçu et réalisé par l'homme en vue de répondre à un besoin utilitaire, c'est-à-dire un besoin autre que strictement esthétique ou artistique. »

(10) *Socles de compétences*, p. 62

(11) Les notions d'objet utilitaire ou esthétique tendent à se rejoindre, et même à se superposer, dans le concept moderne de *design*.

(12) L. de BROGLIE, *Physique et microphysique*, 1956 : « La technique pose aussi à la recherche scientifique des problèmes très importants [...] dont la solution permet ensuite à la technique de faire des progrès nouveaux. Ainsi s'établit entre la science pure et la technique un fructueux échange de vues. »

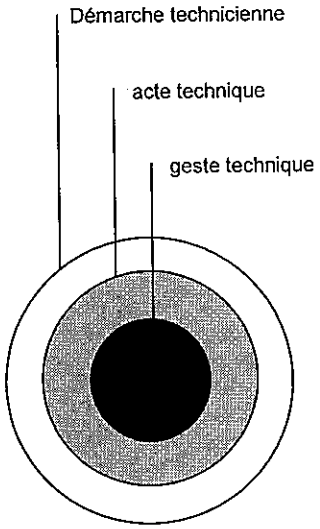
L'ACTE TECHNIQUE EST UN ACTE INTELLECTUEL.

L'acte technique, qui ne manipule que des concepts procéduraux et non-verbaux, est donc essentiellement un acte non verbal, et en ce sens, il ne concerne ni l'explication, ni la compréhension, ni la description, ni la communication des fonctions techniques et des mécanismes.

Mais l'acte technique est par essence un acte intellectuel au sens où :

1° il met en œuvre des capacités de type intellectuel (anticipation, perception de l'espace, de la latéralité, des effets de symétrie, de résistance, mise en jeu d'ordre opératoire, etc.) ;

2° la main qui agit est le prolongement du cerveau et l'instrument le plus direct d'un certain type de pensée (en l'espèce la "pensée technique").
Dès lors qu'on lui reconnaît le droit d'exister, l'acte technique, en tant qu'expression de la pensée technique, nous convainc que l'intelligence ne se manifeste ni s'exprime ni se construit nécessairement par le langage.



LA DEMARCHE TECHNICIENNE

L'acte technique est au centre de la **démarche technicienne**. Pour la conception de l'objet, pour sa réalisation concrète, et enfin pour son évaluation en fonction de l'adéquation entre les buts recherchés et les résultats obtenus, l'acte technique s'enrichit des domaines scientifiques, économiques et linguistiques connexes : physique (notamment mécanique et électricité), langages symboliques (mathématique et techniques) et naturels (français, anglais), etc.
L'acte technique s'élargit en démarche technicienne qui est à l'acte technique ce que la démarche scientifique est aux sciences.

LA PLACE DU TECHNIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ACTUEL

Cette approche de l'acte technique, centre de la démarche technicienne, nous permet de comprendre pourquoi l'acte technique a été exclu si longtemps de l'éducation de l'honnête homme, celle que l'enseignement secondaire d'aujourd'hui a pour objectif ambitieux d'assurer.
Comme acte créatif (13), il évoque, au même titre que l'art, le cerveau droit. Il évoque l'homme libre, ou en quête de liberté.
Comme acte faisant intervenir le travail de la main, il évoque l'homme non libre, l'esclave ou le serf, l'ouvrier qui sent l'huile de coupe, celui qui a besoin de travailler pour vivre (14).
Comme acte non-verbal, il n'a pas droit de cité dans une conception de l'enseignement qui proclame la souveraineté du verbe.
Mais, absent, cela va de soi, des préoccupations de l'enseignement général, il n'est pas nécessairement plus présent dans l'enseignement technique, qui se contente trop souvent d'actes répétitifs et stéréotypés, faisant appel à des fonctions cérébrales inférieures, et qui confond acte technique et geste technique.

(13) L'acte technique comporte, comme l'acte artistique, une composante créative. Il s'agit d'imaginer des solutions ingénieuses, des raccourcis qui permettent d'économiser de l'énergie. Il aboutit aussi à la création d'objets qui doivent posséder des qualités esthétiques.

(14) A l'origine, l'école est faite pour ceux qui n'ont pas besoin de travailler pour vivre. Le mot *école* a pour origine le grec σχολη (skholè) qui signifie le "loisir".

L'ESPRIT DES INVENTEURS ET DES INGENIEURS

Dans cette culture occidentale empreinte d'intellectualisme et de spiritualisme, quelques esprits déviants et divergents, finalement très rares, ont laissé libre cours à leur génie

créatif dans le domaine des inventions techniques à finalité pratique, contribuant, bien plus que tous les intellectuels, penseurs, écrivains ou savants, à la modification de la condition humaine, contribuant à son développement et à son bonheur. Ils s'appelaient Archimède et Héron d'Alexandrie (période alexandrine), Vitruve (époque romaine), Gutenberg (Renaissance).

C'est à partir du XVIIIe siècle, surtout, qu'ils vont se multiplier, imaginant leurs machines et leurs engins en dehors de l'institution scolaire, rejetés souvent de la communauté scientifique. Ce sont, entre autres, Vaucanson, Jacquard, Newcomen, Watt, Faraday, Gramme, Lenoir, Edison, Marconi, Bell, Bardeen, etc. ([15]).
C'est le souffle de la divergence et de la créativité qui doit animer les activités du cours d'éducation par la technologie. Derrière l'un de vos élèves se cache peut-être un génie technique...

VALORISATION DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET ORIENTATION POSITIVE

Dès lors qu'on se centrera sur l'acte technique, le cours d'éducation par la technologie, formation obligatoire au 1er degré dans toutes les écoles secondaires, constituera une bonne occasion de valoriser ([16]) l'enseignement technique dans son ensemble.A défaut, on perpétuera indéfiniment les schémas ancestraux, reproduction à l'infini d'une hiérarchisation des opérations mentales, calque scolaire des hiérarchies sociales, ce qui constituera une grave entorse à l'article 10 du Décret-Missions ([17]).

Dès lors que le cours d'éducation par la technologie acquerra dans les esprits d'abord, sur le terrain ensuite, l'importance qu'on accorde traditionnellement aux cours dits généraux, il servira à l'orientation positive des élèves à l'issue du 1er degré du secondaire, orientation positive qui revient à conseiller l'enseignement technique au 2e degré, non en raison d'insuffisance dans les cours généraux, mais pour une habilité particulière à résoudre des problèmes de nature technique. Cette habilité doit être considérée comme un "don" existant chez chaque individu à des degrés divers et susceptible de renforcement. L'enseignement technique, quand il se fonde sur la démarche technicienne, fait appel à toutes les disciplines : il ne peut s'adresser qu'à des élèves nécessairement plus complets, ayant la capacité (ou la volonté ?) de développer les différents types d'intelligence qui coexistent en lui. Autrement dit, les élèves orientés vers le technique devront avoir un plus (et non un moins, comme c'est le cas aujourd'hui).

Quand on limitera l'accès à l'enseignement technique par la délivrance d'AOB aux élèves qui ne parviennent pas à maîtriser ces compétences bien spécifiques à l'issue du 1er degré, alors on pourra dire qu'on aura fait un grand pas vers la valorisation de l'enseignement technique.

L'EVALUATION DU COURS D'EDUCATION PAR LA TECHNOLOGIE

Le cours, que le Décret-Missions range pourtant dans les cours de la formation commune obligatoire, ne fait pas partie de la formation commune dans les grilles-horaire du 1er degré d'observation. Il est rangé, avec l'éducation artistique, dans les activités complémentaires au choix.

Ces activités sont obligatoires, mais les compétences qu'elles mettent en œuvre ne sont pas certifiables. Autrement dit, il ne pourra être question de délivrer une AOC à l'issue du 1er degré sur base d'une insuffisance constatée dans l'acquisition des compétences techniques. Ce qui ne veut pas dire que les autres types d'évaluations doivent être oubliés, notamment dans l'importante perspective de l'orientation positive.

(15) L'exemple de Michael Faraday (1791-1867) est particulièrement instructif. Autodidacte, il acquit de prodigieuses connaissances en chimie et en physique par les lectures que son travail d'apprenti-relieur lui permettaient de faire.
Le cas de Thomas Edison (1847-1931), qui est la personnification de l'inventeur, doit nous faire réfléchir, lui qui n'a fréquenté l'école en tout et pour tout que trois mois.

(16) Valoriser et non revaloriser, comme on l'entend trop souvent.
L'enseignement techniquen'ajamais été considéré à l'égal de l'enseignement général.

(17) Décret-Missions, Art. 10 : « [...] proscrire toute mesure susceptible d'instaurer une hiérarchie entre les établissements ou entre sections et formes d'enseignement [...] »

Chapitre II. — Objectifs et contenus

LES OBJECTIFS GENERAUX PRINCIPAUX

Le cours d'éducation par la technologie se fixe les objectifs suivants :

1° ***former aux compétences spécifiques de l'éducation par la technologie.***

Les compétences spécifiques du cours sont formulées dans le document *Socles de compétences*, p. 65.
Il s'agit de :

— réaliser (modéliser la situation (2 compétences), manipuler (4 compétences)),
— réguler (2 compétences).

Pour être valide, toute séquence d'activité devra proposer aux élèves de mettre en œuvre au moins une de ces compétences spécifiques, car elles sont au centre de l'acte technique. Sur l'ensemble de l'année scolaire, toutes les compétences spécifiques devront être rencontrées au moins une fois.

Quant aux autres compétences (observer, émettre des hypothèses, structurer) qui sont pour l'essentiel des compétences transversales, elles seront rencontrées tout naturellement dans le cours des activités, car elles constituent les chaînons indispensables de la démarche technicienne. Certaines de ces compétences feront l'objet de séquences d'activités particulières ;

2° ***orienter positivement l'élève vers la forme d'enseignement adaptée à ses capacités et à ses goûts.***

Comme nous l'avons proclamé dans les considérations générales, le cours doit servir à déceler chez les élèves les potentialités nécessaires à la poursuite des études dans le 2e degré de l'enseignement technique ou professionnel. À défaut d'attribuer un modèle B sur l'enseignement technique et/ou professionnel, des conseils seront clairement formulés sur le rapport de compétences à la fin de la 1A ou sur l'attestation d'orientation à la fin de la 2A.

LES OBJECTIFS GENERAUX SECONDAIRES

Parallèlement aux objectifs généraux principaux, le cours se fixe les objectifs généraux secondaires suivants :

1° éveiller la curiosité et l'intérêt pour les techniques (et à travers elles, l'intérêt pour les sciences) ;
2° développer le sens de l'observation, de l'analyse, le raisonnement technique ;
3° favoriser la créativité, l'inventivité et le sens de l'efficace et du beau ;
4° contribuer à l'éducation psychosensorimotrice (notamment l'habileté manuelle) ;
5° développer les qualités d'ordre, de soin et de méthode ;
6° développer l'esprit d'équipe et de solidarité ;
7° faire acquérir des savoirs fonctionnels dans les domaines connexes (sciences physiques, expression graphique, fonctions techniques, méthode de travail) ;
8° contribuer au décloisonnement des disciplines technologiques, scientifiques, littéraires et artistiques.

LES COMPETENCES SPECIFIQUES

Les compétences spécifiques sont reprises ici et numérotées selon leur ordre d'apparition dans le document *Socles de compétences*, pp. 64 et 65.

REALISER	Modéliser la situation	11 Traduire les étapes de la résolution du problème dans un organigramme
		12 Effectuer un dessin à main levée pour formaliser la réalisation
	Manipuler	13 Réaliser les opérations nécessaires dans un ordre adéquat (notion de mode opératoire)
		14 Utiliser des outils, matériaux et équipements
		15 Organiser son espace de travail en fonction de la tâche à réaliser
		16 Respecter les normes de sécurité et d'hygiène
REGULER		17 Vérifier le résultat obtenu, son adéquation aux critères de départ, sa conformité avec la solution recherchée
		18 Identifier les erreurs et apporter des corrections ou des amélioratins éventuelles.

Les activités devront s'organiser autour des axes suivants :

1° Sécurité et hygiène :
— utiliser correctement les outils ;
— comprendre les pictogrammes de sécurité ;
— organiser son poste de travail.

2° Dépannage :
— détecter des pannes en suivant un algorithme précis de détection.

3° Montage-démontage : — effectuer des montages-démontages d'objets divers (armoires en kit, moteurs, etc.), mettant en évidence les différents types de fixations, ressorts, repérage et positionnement des pièces, avec ou sans mode d'emploi. Les fonctions techniques seront abordées à l'occasion de ces activités.

4° Terminologie : — connaître et utiliser les termes techniques adéquats.

5° Mode d'emploi : — à partir d'un mode d'emploi (en français), effectuer un branchement, mettre en marche et utiliser un appareil (par exemple, mise en marche d'un magnétoscope, d'un ordinateur, etc.).

6° Recherche : — faire une recherche dans un catalogue de magasin et/ou dans un magasin (quincaillerie, magasin de bricolage) à propos d'un objet (recherche du meilleur rapport qualité/prix, etc.).

LES CONTENUS DE MATIERE

La liste suivante indique les contenus de matière qui devront être abordés, sachant qu'il s'agit d'un maximum et qu'on a deux ans pour les aborder, sachant aussi qu'on ne pourra en choisir d'autres, sachant enfin que ces matières ne doivent pas faire l'objet d'un apprentissage systématique hors contexte, mais doivent s'aborder dans le cadre des types d'activités décrits ci-dessus. Ces contenus de matières sont présentés sous forme de "capacités" (verbe d'action) :

1° Expression graphique :
- — lire et comprendre un plan, un schéma, une vue éclatée, etc., et comprendre la relation entre l'objet et sa représentation graphique ;
- — réaliser une représentation en 3 vues, au départ d'un volume simple (parallélipipède et cylindre) (traits forts, fins, traits d'axe, cotation, échelle), et en utilisant une feuille quadrillée ;
- — utiliser de façon adéquate les instruments de traçage (équerre, règle, compas, rapporteur, etc.) ;
- — représenter des objets simples à main levée ;
- — lire et comprendre des schémas électriques simples.

2° Mécanique :
- — distinguer les différents types de mouvements simples (rectiligne, circulaire) et composés ;
- — distinguer les différentes trajectoires et leurs sens ;
- — distinguer les différents types de transmissions et de transformations de mouvements, sens et fréquence de rotation ;
- — caractériser et représenter vectoriellement une force ;
- — distinguer les différents types de leviers et leurs principes d'équilibre.

3° Électricité :
- — reconnaître les effets et les applications du courant électrique ;
- — appréhender les dangers du courant électrique ;
- — différencier tension, intensité, puissance ;
- — comprendre dans les grands principes de fonctionnement la protection par fusible, différentiel, disjoncteur, prise de terre ;
- — lire et comprendre la plaque signalétique d'un appareil électrique ;
- — à partir de schémas de principe, réaliser les schémas de connexion d'un circuit par filerie embrochable ;
- — distinguer les sources d'énergie classiques et alternatives.

Chapitre III. — Considérations méthodologiques

TOUJOURS PARTIR D'UN OBJET CONCRET

Le cours d'éducation par la technologie est le cours par excellence qui doit permettre aux élèves de s'élever à l'abstrait (la loi physique, la modélisation, la représentation graphique, le schéma) à partir de l'étude concrète d'un objet technique véritable. Il ne pourra jamais être question de procéder à l'inverse. C'est donc la méthode inductive qui sera privilégiée (voir ci-dessous).

Par exemple, l'étude du système d'éclairage du vélo se réalisera à partir de l'objet lui-même, de son montage et de son démontage, donnant au professeur l'occasion d'aborder par généralisation successive les problèmes de nature technique d'abord (circuit électrique, générateurs, récepteurs, interrupteurs, masse), de nature physique ensuite (tension, intensité du courant, etc.).

On peut classer les activités dans le cadre suivant :

— **activités de découverte**. A partir d'un objet technique, par l'observation, par l'analyse et la manipulation, découvrir sa fonction d'usage, ses principes de fonctionnement. L'objet à découvrir sera toujours un objet technique existant ;

—

— **activités de réalisation**. Réaliser un objet technique, soit par montage uniquement, soit par fabrication suivie d'un montage, quand les pièces (ou certaines pièces) sont fabriquées à l'atelier. L'objet à réaliser sera un objet technique existant quand c'est matériellement possible (on pense aux Écoles Polytechniques qui ont des capacités de temps et de matériel supérieures) ou alors un objet "simulé" (par exemple, jeu de "meccano", "LEGO Technics" ou "Fischer Technics", etc.) ;

— **activités d'invention**. Améliorer ou inventer un objet technique, un procédé de fabrication ou de montage.

LA SITUATION-PROBLEME DOIT ETRE PROCHE DE L'OBJET A ETUDIER

La situation-problème de départ doit se rapporter de façon la plus directe possible à l'objet qu'il s'agira d'étudier ou de réaliser. Les introductions digressives de nature historique, économique, sociologique, environnementale seront limitées au strict minimum nécessaire à la compréhension, quitte à confier ce travail d'information aux professeurs des autres disciplines.

Ainsi, par exemple, l'étude du système d'éclairage du vélo aura pour situation-problème de départ le problème technique spécifique que l'on veut faire découvrir aux élèves, non le problème plus large et plus général de la sécurité routière, au risque de noyer l'activité technique manipulatoire dans un fatras de considérations verbeuses, intéressantes peut-être, mais sans rapport avec les objectifs principaux du cours.

TENIR COMPTE DE LA SPECIFICITE DE L'ETABLISSEMENT

La nature de l'établissement et sa "culture" imposent que les objets choisis pour étude se rapportent aux orientations d'études proposées, et ce, dans le but de susciter un intérêt complémentaire. Selon l'école, on choisira, pour illustrer un problème de mécanique ou d'électricité, une machine à coudre, un fer à repasser, une machine agricole, un moteur, etc.

DUREE DES SEQUENCES

Les séquences d'activités rythment le cours d'éducation par la technologie. Une séquence d'activité concerne une activité bien définie.
Afin de ne pas lasser, les séquences d'activités ne dépasseront jamais les 4 périodes de cours. Dans les écoles polytechniques, ces séquences pourront se prolonger au cours des activités techniques. Dans toutes les écoles, le prolongement pourra être de nature interdisciplinaire.

L'ERREUR EST FORMATIVE.

On se gardera de pénaliser l'erreur et d'en faire une faute. Ce principe, en fait valable pour tous les cours (l'erreur est un puissant vecteur d'apprentissage), l'est d'autant plus pour le cours d'éducation par la technologie, puisque l'erreur fait partie intégrante de la démarche empirique (la méthode des essais et erreurs) qui est préconisée. Il ne s'agit ni de valoriser l'erreur (erreur par négligence, par inattention), ni à l'inverse de la diaboliser (erreur par inexpérience, par manque de coordination sensorimotrice, par manque d'esprit technique).

FAVORISER LE TRAVAIL ET L'ESPRIT D'EQUIPE

Beaucoup d'activités techniques pourront se réaliser en équipe. Le professeur favorisera ce type de travail, tout en veillant à ce qu'une trop grande division du travail ne conduise les élèves à se cantonner dans un secteur d'activités bien particulier.

LA RECHERCHE DE DOCUMENTATION

Tout doit être mis en œuvre pour mettre les élèves en situation de recherche, soit en leur proposant d'effectuer des recherches en bibliothèque, médiathèque (CD-ROM, Internet), dans un magasin.

NOMBRE D'ELEVES ET LOCAL SPECIFIQUE

Il est évident que des activités de nature opératoire ne sont possibles qu'avec un groupe d'élèves limité. Au-delà de 15 élèves par groupe, il ne fait aucun doute que l'on perd son temps et celui des élèves.

Un local spécifique sera installé dans chaque école qui n'en possède encore aucun. Ce local comprendra nécessairement :

— un tableau ;
— des armoires ;
— un nombre suffisant de prises de courant fixes ;
— des allonges électriques ;
— une panoplie minimale d'outillage de montage et démontage : jeux de clés (allen, polygonales, plates), pinces diverses, tournevis, fers à souder, etc. ;
— un établi avec un étau fixe.